

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-083239

(43)Date of publication of application : 19.03.2003

(51)Int.Cl.

F04B 1/16

F04B 1/20

F04B 9/04

(21)Application number : 2001-272979

(71)Applicant : NIKKI CO LTD

(22)Date of filing : 10.09.2001

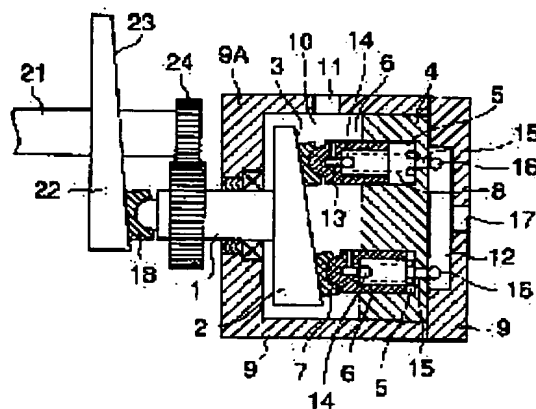
(72)Inventor : TSUSAKA SATOSHI
ISHII MITSUNORI
TAKIGAWA TAKESUKE
ONO HIROMASA
YAMAGUCHI SHINYA
TANUMA MASAYOSHI
NUNOKAWA TAKASHI
KUZUMA TOSHINORI

(54) OPERATION METHOD FOR SWASH PLATE TYPE AXIAL PLUNGER PUMP AND DRIVING DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out a stable liquid transportation by sucking an easily vaporized liquid with no fear of being vaporized even under a high temperature atmosphere.

SOLUTION: A driving shaft 1 of a swash plate 2 is rotated at a lower speed than that of a driving shaft 21 by a speed-reduction transmission mechanism 24 and is made movable reciprocatingly by a cam member 22 provided on the driving shaft 21. By varying a gap between the swash plate 2 and a cylinder block 4 in relevant to a rotation angle of the swash plate 2 by the cam member 22, a range of rotation angle at a suction stroke is made larger than a half rotation and a suction action speed of a plunger 6 is reduced. Thereby, vaporization of the liquid caused by a rapid reduction of pressure in a cylinder chamber 5 is prevented.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-83239

(P 2 0 0 3 - 8 3 2 3 9 A)

(43) 公開日 平成15年3月19日 (2003. 3. 19)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F04B 1/16
1/20
9/04

F04B 1/16
1/20
9/04

3H070
3H075
A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2001-272979 (P 2001-272979)

(22) 出願日 平成13年9月10日 (2001. 9. 10)

(71) 出願人 000153122

株式会社ニッキ

神奈川県厚木市上依知3029番地

(72) 発明者 津坂 智

神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社

日本気化器製作所内

(72) 発明者 石井 光教

神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社

日本気化器製作所内

(74) 代理人 100098154

弁理士 橋本 克彦 (外1名)

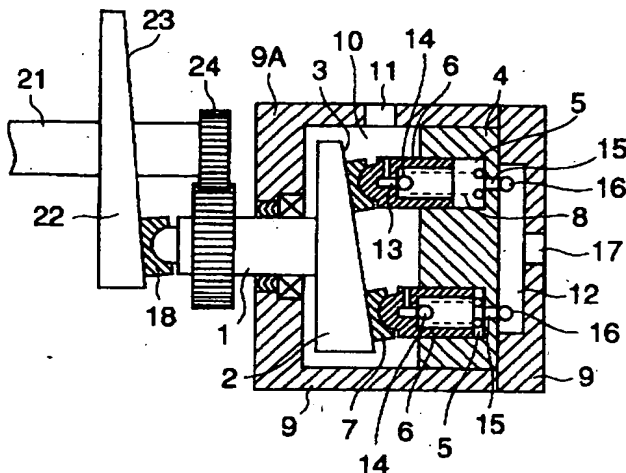
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 斜板型アキシアルプランジャポンプの運転方法およびそのための駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 気化しやすい液体を高温雰囲気でも気化させる心配なく吸込んで安定した液体輸送が行なえるものとする。

【解決手段】 斜板2の駆動軸1を減速伝動機構24によって原動軸21よりも低速度で回転させるとともに原動軸21に設けたカム部材22によって往復移動可能とした。斜板2とシリンダブロック4との間隔を斜板2の回転角度と関連させてカム部材22により変えることにより、吸込行程の回転角度範囲を二分の一回転よりも大きくし、プランジャ6の吸込動作速度を低下させてシリンダ室5の急激な圧力低下による液体の気化を防止するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 斜板またはシリンダブロックを固結した駆動軸の一回転毎に繰り返される吸込・吐出の各行程の回転角度範囲を、前記斜板を前記駆動軸の軸線方向へ往復平行移動させて前記シリンダブロックとの間隔を変えることにより、吸込行程の回転角度範囲は二分の一回転よりも大きく吐出行程の回転角度範囲は二分の一回転よりも小さくすることを特徴とする斜板型アキシャルプランジャポンプの運転方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した斜板型アキシャルプランジャポンプの運転方法であって、吸込・吐出の各行程が前記駆動軸の二分の一回転ずつの回転角度範囲であるときを基準行程とするとともに、そのときの前記シリンダブロックに対する前記斜板の位置を基準位置とし、基準吐出行程の開始とほぼ同時またはそれより少し遅れて前記斜板を前記シリンダブロックから基準位置よりも遠ざけて実際吐出行程の開始を遅延させ、基準吐出行程の終了前に前記斜板を前記シリンダブロックに基準位置よりも近づけ次で基準位置よりも遠ざけることにより実際吐出行程を基準吐出行程よりも早く終了させ、次に基準吸込行程の中間から前記の基準吐出行程の開始とほぼ同時またはその少し後まで前記斜板を前記シリンダブロックに基準位置よりも近づけることにより、吸込行程の回転角度範囲は二分の一回転よりも大きく吐出行程の回転角度範囲は二分の一回転よりも小さくすることを特徴とする運転方法。

【請求項 3】 斜板が駆動軸に固結されて回転する斜板型アキシャルプランジャポンプの駆動装置であって、前記駆動軸が軸線方向へ往復移動可能とされているとともに、カム部材を固結していて原動機により駆動される原動軸と、前記原動軸の回転を前記駆動軸に伝達する減速伝動機構とを具えており、前記駆動軸はその軸端が前記カム部材に常時接触して前記原動軸の一回転で軸線方向へ往復移動するとともに前記減速伝動機構の減速比に応じた角度の回転を行なうことにより、前記駆動軸の吸込行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも大きく吐出行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも小さくする、ことを特徴とする駆動装置。

【請求項 4】 前記減速伝動機構は前記原動軸の回転を二分の一に減速して前記駆動軸に伝達するものとされ、且つ前記カム部材は吸込行程および吐出行程の各中間点において前記駆動軸を往復移動の中間点に位置させるものとされている請求項 3 に記載した斜板型アキシャルプランジャポンプの駆動装置。

【請求項 5】 シリンダブロックが駆動軸に固結されて回転する斜板型アキシャルプランジャポンプの駆動装置であって、前記斜板が前記駆動軸の軸線方向へ往復平行移動可能とされているとともに、前記シリンダブロックに接近させ

る力を前記斜板に加える弾性押圧手段と、前記シリンダブロックから遠ざける力を前記斜板に加える磁性吸引手段とを具えており、前記駆動軸の一回転毎に前記弾性押圧手段と磁性吸引手段とが交互に作用して前記斜板を往復平行移動させることにより、前記駆動軸の吸込行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも大きく吐出行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも小さくすることを特徴とする駆動装置。

【請求項 6】 前記弾性押圧手段は前記斜板に力を常時加えているものとされているとともに、前記磁性吸引手段は前記駆動軸と一体回転する第一吸引部材およびこれと向かい合って前記斜板に配備した第二吸引部材を有するものとされ、且つ前記斜板が往復平行移動の中間点に位置するときに吸込・吐出の各行程が前記駆動軸の二分の一回転ずつの回転角度範囲である基準行程となるようにされており、基準吐出行程の開始後から中間点附近までと基準吐出行程の中間点通過後であって終了前から基準吸込行程の中間点附近までとの二区間で前記第一、第二吸引部材により前記斜板を前記シリンダブロックから遠ざけ、前記以外の区間で前記弾性押圧手段により前記斜板を前記シリンダブロックに接近させることにより、実際の吐出行程の開始を遅延させ且つ終了を早めるものとされている請求項 5 に記載した斜板型アキシャルプランジャポンプの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は斜板型アキシャルプランジャポンプの殊に気化しやすい液体の輸送に適した運転方法、およびそのための駆動装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】主として油の輸送に用いられている斜板型アキシャルプランジャポンプは、周知のように斜板回転形式のものと斜板固定形式のものとに分けられる。

【 0 0 0 3 】図 6 (A) , (B) はこれらを概略的に示した図であって、斜板回転形式のものは (A) に示したように駆動軸 6 1 に斜板 6 2 を固結し、固定されているシリンダブロック 6 3 のシリンダ室 6 4 に嵌装したプランジャ 6 5 の先端をばね 6 6 によって斜板 6 2 に押し付け、斜板 6 2 の回転に伴ってプランジャ 6 5 が直線往復運動することによって、入口逆止弁 6 7 および出口逆止弁 6 8 を設けた吸込・吐出ポート 6 9 を経て液体の吸込と吐出とを行なう。また、斜板固定式のものは (B) に示したように駆動軸 7 1 にシリンダブロック 7 3 を固結し、そのシリンダ室 7 4 に嵌装したプランジャ 7 5 の先端をばね 7 6 によって斜板 7 2 に押し付け、シリンダブロック 7 3 の回転に伴ってプランジャ 7 5 が直線往復運動することによって、ポートブロック 7 7 に設けた三日月形の吸込ポート 7 8 から吸込んだ液体を吐出ポート 7 9 より吐出する。

【0004】そして、このようなアキシャルプランジャポンプを油圧機器に専用することなく、例えば自動車業界においてエンジンに供給する液体燃料を燃料噴射弁に送るための燃料ポンプに使用することが考えられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図 6

(A)、(B)に示したアキシャルプランジャポンプはプランジャ 65、75が駆動軸 61、71の二分の一回転で吸込行程、次の二分の一回転で吐出行程を繰り返すことによって液体を輸送するものである。

【0006】一方、自動車エンジンのための燃料ポンプはエンジンルーム内に設置されてエンジンにより駆動されるものであり、高温雰囲気内で吸込・吐出を行なうのが普通であるが、液体燃料として汎用されているガソリンは高揮発性であって温度が上昇するときわめて気化しやすくなる。また、ガソリンに代えて実用化が検討されている LPG のような液化ガスは温度上昇、圧力低下のいずれによっても容易に気化する性質をもっている。

【0007】これらのガソリンまたは液化ガスがシリンダ室 64、74に吸込まれるとき、殊にエンジンが高速で運転されていると短時間で急激に圧力を低下して気化し、キャビテーション発生の原因となったり、気化燃料が気泡となって液体燃料と一緒に燃料噴射弁に送られ噴射量を減少させてエンジン運転を不調にする、という心配がある。

【0008】本発明は斜板またはシリンダブロックを固結した駆動軸の二分の一回転を吸込行程、次の二分の一回転を吐出行程としている斜板型アキシャルプランジャポンプで気化しやすい液体を輸送する場合に生じるキャビテーション発生、吐出流量減少という心配を低減または解消するためになされたものであって、自動車エンジンルームのような高温の雰囲気内でも液体燃料など気化しやすい液体の気化を抑制乃至防止できるものとするを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本発明に係る第一手段は、斜板またはシリンダブロックを固結した駆動軸の一回転毎に繰り返される吸込・吐出の各行程の回転角度範囲を、斜板を駆動軸の軸線方向へ往復平行移動させてシリンダブロックとの間隔を変えることにより、吸込行程の回転角度範囲を二分の一回転よりも大きく吐出行程の回転角度範囲を二分の一回転よりも小さくするものである。

【0010】このように、吸込行程を従来の二分の一回転よりも大きい回転角度範囲に拡大することにより短時間の急激な圧力低下が緩和され、その結果液体の気化を抑制乃至防止するという目的を達成させることができる。

【0011】そして、前記第一手段に係る運転方法を実

施するにあたって、吸込・吐出の各行程が駆動軸の二分の一回転ずつの回転角度範囲であるときを基準行程、そのときのシリンダブロックに対する斜板の位置を基準位置とし、基準吐出行程の開始とほぼ同時またはそれより少し遅れて斜板をシリンダブロックから基準位置よりも遠ざけて実際吐出行程の開始を遅延させ、基準吐出行程の終了前に斜板をシリンダブロックに基準位置よりも近づけ次で基準位置よりも遠ざけることにより実際吐出行程を基準吐出行程よりも早く終了させ、次に基準吸込行程の中間から基準吐出行程の開始とほぼ同時またはその少し後まで斜板をシリンダブロックに基準位置よりも近づけることにより、吸込行程の回転角度範囲は二分の一回転よりも大きく吐出行程の回転角度範囲は二分の一回転よりも小さくすることが本発明の目的達成のために好適である。

【0012】次に、本発明に係る第二手段は、斜板回転形式のものの駆動装置を前記目的が達成されるようにしたものであって、斜板を固結した駆動軸を軸線方向へ往復移動可能とするとともに、カム部材を固結していて原動機により駆動される原動軸と、原動軸の回転を駆動軸に伝達する減速伝動機構とを具えさせ、駆動軸はその軸端がカム部材に常時接触して原動軸の一回転で軸線方向へ往復移動するとともに減速伝動機構の減速比に応じた角度の回転を行なうことにより、駆動軸の吸込行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも大きく吐出行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも小さくするものとした。

【0013】そして、前記第二手段に係る駆動装置を実施するにあたって、減速伝動機構を原動軸の回転を二分の一に減速して駆動軸に伝達するものとし、且つカム部材を吸込行程および吐出行程の各中間点において駆動軸を往復移動の中間点に位置させるものとするのが本発明の目的達成のために好適である。

【0014】更に、本発明に係る第三手段は、斜板固定形式のものの駆動装置を前記目的が達成されるようにしたものであって、斜板を完全固定とすることなくシリンダブロックを固結した駆動軸の軸線方向へ往復平行移動可能とするとともに、シリンダブロックに接近させる力を斜板に加える弾性押圧手段と、シリンダブロックから遠ざける力を斜板に加える磁性吸引手段とを具えさせ、駆動軸の一回転毎に弾性押圧手段と磁性吸引手段とが交互に作用して斜板を往復平行移動させることにより、駆動軸の吸込行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも大きく吐出行程となる回転角度範囲を二分の一回転よりも小さくするものとした。

【0015】そして、前記第三手段に係る駆動装置を実施するにあたって、弾性押圧手段を斜板に力を常時加えているものとするとともに、磁性吸引手段を駆動軸と一体に回転する第一吸引部材およびこれと向かい合っ斜板に配備した第二吸引部材を有するものとし、且つ斜板

10

20

30

40

50

が往復平行移動の中間点に位置するときに吸込・吐出の各行程が駆動軸の二分の一ずつの回転角度範囲である基準行程となるようにし、基準吐出行程の開始後から中間点附近までと基準吐出行程の中間点通過後であって終了前から基準吸込行程の中間点附近までとの二区間で第一、第二吸引部材より斜板をシリンダブロックから遠ざけ、それ以外の区間で弾性押圧手段により斜板をシリンダブロックに接近させることにより、実際の吐出行程の開始を遅延させ且つ終了を早めるものとするのが本発明の目的達成のために好適である。

【0016】

【発明の実施の形態】図面を参照して本発明の実施の形態を説明すると、図1は斜板回転形式の斜板型アキシャルプランジャポンプに前記第一手段の運転方式に従う運転を行なわせるため、前記第二手段の駆動装置を適用した形態を示す図であって、駆動軸1の一つの軸端に固結した斜板2にシリンダブロック4が向かい合って配置されており、そのシリンダ室5に嵌装したプランジャ6の先端に装着されているシュウ7が戻しばね8のばね力によって斜板2の傾斜面3に常時押し付けられて摺動する。

【0017】斜板2とシリンダブロック4とはケーシング9に内蔵され、駆動軸1はケーシング9のエンドカバー9aを貫通して軸受および軸封手段により回転可能且つ液密に支持されているとともに軸線方向へ可動とされている。シリンダブロック4はリヤカバー9bに取り付けられている。ケーシング9の内部は液体の入口室10を形成しており、送入口11から輸送しようとする液体が導入される。また、シリンダブロック4の背面にはリヤカバー9cの内部に形成した出口室12が配置されている。

【0018】プランジャ6の先端部には入口室10とシリンダ室5とを導通する入口路13が設けられ、シリンダブロック4の基端部にはシリンダ室5と出口室12とを導通する出口路15が設けられていて、これらは入口逆止弁14、出口逆止弁16を有している。駆動軸1の回転に伴って斜板2と戻しばね8とがプランジャ6を直線往復動させ、プランジャ6がシリンダ室5の容積を増大する方向へ移動する吸込行程で入口室10の液体を入口路13からシリンダ室5に吸込みプランジャ6がシリンダ室5の容積を減少する方向へ移動する吐出行程でシリンダ室5の液体を出口路15から出口室12に吐出し、これより送出口17を通して目的場所へ送る。

【0019】駆動軸1と平行な方向へ延びる原動軸21がケーシング9の外部に設置されており、この原動軸21は斜板2の傾斜面3と同様の傾斜面をカム面23とする円板状のカム部材22を固結しているとともに、図示しない原動機により回転駆動させられるようになっている。駆動軸1の斜板2と反対側の軸端にはシュウ18が装着されており、このシュウ18はカム面23に戻しば

ね8のばね力によって常時押し付けられて摺動する。

【0020】また、原動軸21と駆動軸1とは平歯車からなる減速伝動機構24によって連動させられている。この減速伝動機構24は原動軸21の回転を駆動軸1に伝達すると同時に、駆動軸1の軸線方向往復移動を許容するものであり、平歯車のほかにタイミングベルトの使用が好適である。

【0021】本実施の形態においては、減速伝動機構24を回転比2対1としており、駆動軸1は原動軸21の一回転当り二分の一回転する。また、カム部材22のカム面23は全周均一角度の傾斜面であって、その中間高さ位置にシュウ18が接したときの斜板2の位置、即ち駆動軸1の軸線方向往復動の中間点において斜板2が回転した場合に吸込行程と吐出行程とが二分の一回転ずつの回転角度範囲となるようにしており、そのときのプランジャ6のストロークと駆動軸1の回転角度との関係は図2のM曲線で表わされ、このM曲線に従う吸込・吐出が基準行程である。また、斜板2の往復移動のストロークと原動軸21の回転角度との関係は図2のN曲線で表わされ、プランジャ6の実際のストロークはM曲線とN曲線とを合成してなるR曲線に従う。

【0022】即ち、図2を参照して詳述すると、駆動軸1の回転角度が0度であってプランジャ6が吐出行程の中間点に位置しているとき、原動軸21の回転角度も0度であって斜板2の傾斜面3の中間高さ位置にプランジャ6が接触している状態から出発して、原動軸21が90度回転するまでは傾斜面3が次第に高くなることによってプランジャ6はM曲線よりも高速度で吐出方向へ動作する。原動軸21が90度から270度まで回転する間は、傾斜面3が次第に低くなることによってプランジャ6の吐出動作速度が低下し、M曲線に従う基準吐出行程の終了よりも早く吐出行程を終了して吸込行程に転ずる。

【0023】原動軸21が270度から450度まで回転する間は、傾斜面3が次第に高くなることによってプランジャ6の吸込動作速度が低下させられ、吸込行程の中間附近で吸込動作は殆んど停滞する。原動軸21が450度から630度まで回転する間は傾斜面3が次第に低くなることによって吸込行程中のプランジャ6の動作速度は増大するが、M曲線に従う基準吸込行程の終了時点では実際吸込行程は終了しておらず、基準吐出行程の開始後に実際吸込行程が終了する。原動軸21の回転角度が630度以上になると傾斜面3が次第に高くなり、プランジャ6はM曲線よりも高速度で吐出方向へ動作する。

【0024】以上の繰り返しによって液体の吸込・吐出が行なわれるものであり、駆動軸1の二分の一回転よりも大きい回転角度範囲、本実施の形態では約240度の回転角度範囲が吸込行程となる。また、M曲線に従う吸込・吐出の基準行程をR曲線に従った吸込・吐出を行な

10

20

30

40

50

うように変更するカム部材21のカム面23の形状を適正に設定することにより、R曲線に沿う実際行程におけるプランジャ6のストロークを基準行程のストロークと同一とし、所要の流量を確保させることができる。

【0025】殊に、吸込行程の回転角度範囲が通常の180度よりも大幅に拡大することによって吸込行程におけるプランジャ6の動作速度が低速度となり、シリンダ室5の圧力低下で緩やかなものとなって気化しやすい液体の気化を抑制乃至防止することができるものである。

【0026】尚、吐出行程の回転角度範囲は本実施の形態では約120度であるために、プランジャ6の動作速度が高速度となるが、吐出速度の上昇が何等かの不都合や悪影響を与える心配はない。

【0027】次に、図3、図4は斜板固定形式の斜板型アキシャルプランジャポンプに前記第一手段の運転方法に従う運転を行なわせるため、前記第三手段の駆動装置を適用した形態を示す図であって、図示しない原動機により回転させられる駆動軸31の軸端部にシリンダブロック34が固結されており、そのシリンダ室35に嵌装したプランジャ36の先端に装着されているシュウ37が戻しばね38のばね力によって斜板32の傾斜面33に常時押し付けられて摺動する。

【0028】斜板32はシリンダブロック34の前方に後述する機構によって回転不可且つ駆動軸31の軸線方向へ往復平行移動可能とされており、駆動軸31の回転に伴って斜板32と戻しばね38とがプランジャ36を直線往復動させ、シリンダブロック34の背面に重ねたポートブロック40に形成した三日月形の吸込ポート41からシリンダ室35に液体を吸込み、次に同様の吐出ポート42にシリンダ室35の液体を吐出する。

【0029】斜板32は外側周面に放射方向へ突出させた複数個の突起44を有しており、これらの突起44は円周方向の移動は許さないが駆動軸31の軸線方向への移動を許す案内溝46にそれぞれ嵌込まれている。案内溝46を設けた部材は斜板32の保持部材45を構成し、斜板32の回り止め手段と往復直線移動のストローク規制手段とを兼ねている。

【0030】斜板32の傾斜面33と反対側の面は駆動軸31に直角の平面とされており、この平面に接近させてプランジ47が駆動軸31に装着固定されている。

【0031】図3をA-A線方向に見た図4を参照して、駆動軸31が時計方向へ0度から180度まで回転する領域が吐出行程、180度から360度まで回転する領域が吐出行程である。プランジ47の斜板32に向かい合った面には第一の吸引部材49である一個の円板状の永久磁石が固定されている。また、斜板32のプランジ47に向かい合った平面には第二の吸引部材50_A、50_Bである二個の円弧帯状の磁性体が固定されており、これらは磁性吸引手段48を構成している。

【0032】第二の吸引部材の一つ50_Aは吐出行程の

ほぼ30度から90度の範囲に亘って設けられ、もう一つ50_Bは吐出行程のほぼ150度から吸込行程に転じてほぼ270度に至る範囲に亘って設けられ、且つこれらは第一の吸引部材49が駆動軸31の回転に伴って移動する円周軌跡上に位置している。

【0033】更に、斜板32にはシリンダブロック34に接近させる力を常時加える弾性押圧手段51である複数の圧縮コイルばねが押し付けられている。この弾性押圧手段51はプランジャ36の戻しばね38の合計荷重よりも大きい荷重を斜板32に加えるが、磁性吸引手段48の磁力による斜板32のシリンダブロック34から遠ざかる方向の動きを阻害しないものとされている。更にまた、突起44と案内溝46とは斜板32が磁力によりプランジ47の方へ吸引されたとき、これらが接触して吸着することがないように斜板32のストロークを規制する。

【0034】本実施の形態においては、斜板32が突起44と案内溝46とによって規制される往復平行移動の中間点に位置する状態でシリンダブロック34が一回転した場合に吸込行程と吐出行程とが二分の一回転ずつの回転角度範囲となるようにしており、そのときのプランジャ36のストローク駆動軸31の回転角度との関係は図5のM曲線で表わされ、このM曲線に従う吸込・吐出が基準行程である。また、斜板32の磁性吸引手段48と弾性押圧手段51との交互作用による往復移動のストロークと駆動軸31の回転角度との関係は図5のP曲線で表わされ、プランジャ36の実際のストロークはM曲線とP曲線とを合成してなるS曲線に従う。

【0035】即ち、図4、図5を参照して、駆動軸31の回転角度が0度であってプランジャ36が基準吐出行程の開始位置にあるとき、第一の吸引部材49は回転角度0度の位置にあり、斜板32は弾性押圧手段51によってシリンダブロック34に往復平行移動の中間点よりも接近させられ、実際には吸込行程の途中である。駆動軸31が約30度回転すると、二つの吸引部材49、50_Aが重なって斜板32を吸引しシリンダブロック34から中間点よりも遠ざける。この斜板32の中間点からのストロークよりも斜板32の傾斜面33によるプランジャ36の移動量が大きくなるとプランジャ36は実際吐出行程に入り、約90度回転したとき第一の吸引部材49が第二の吸引部材50_Aの領域を通過して弾性押圧手段51が斜板32をシリンダブロック34に接近させる。これにより、プランジャ36はM曲線よりも高速度で吐出方向へ動作する。

【0036】約150度回転したとき第一の吸引部材49がもう一つの第二の吸引部材50_Bと重なって斜板32をシリンダブロック34から遠ざけ、プランジャ36の吐出行程を基準吐出行程の終了よりも早く終了させて吸込行程に移行させる。基準吸込行程の中間点である270度回転位置の附近で、第一の吸引部材49が第二の

吸引部材 50。の領域を通過して弾性押圧手段 51 が斜板 32 をシリンダブロック 34 に接近させ、この状態を一回転が終わって次の約 30 度回転まで継続させる。これにより、吸込行程時のプランジャ 36 の吸込動作速度が低下し、また吸込行程の回転角度範囲が基準行程よりも大幅に拡大してシリンダ室 35 の圧力低下が緩やかなものとなる。

【0037】尚、本実施の形態においても駆動軸 31 の約 240 度の回転角度範囲が吸込行程となり、吸込行程時におけるシリンダ室 35 の急激な圧力低下による液体の気化を抑制乃至防止することができる。

【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明によると吸込行程の領域を拡張してプランジャを低速度で動作させる、という簡単な手法で気化しやすい液体の気化を抑制乃至防止し、キャビテーションの発生や吐出流量の減少を招く

ことなく安定した液体輸送を行なわせることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態を示す縦断面配置図。

【図 2】 図 1 の形態のプランジャの動作特性図。

【図 3】 本発明の異なる実施の形態を示す縦断面配置図。

【図 4】 図 3 の A-A 線方向に見た説明図。

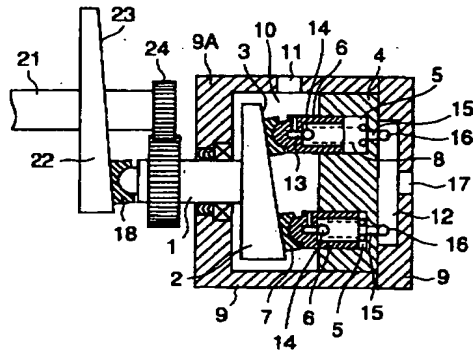
【図 5】 図 3 の形態のプランジャの動作特性図。

【図 6】 従来例の縦断面概略図。

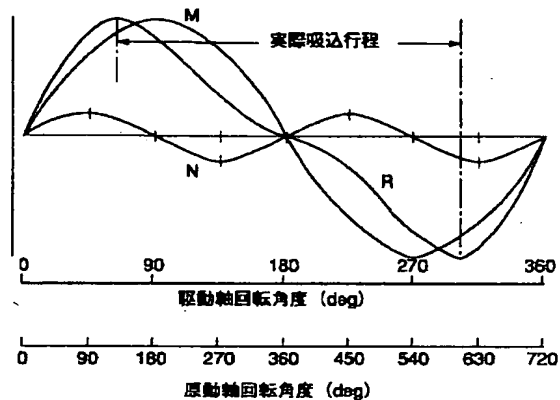
【符号の説明】

1, 31 駆動軸, 2, 32 斜板, 4, 34 シリンダブロック, 6, 36 プランジャ, 21 原動軸, 22 カム部材, 24 減速伝動機構, 48 磁性吸引手段, 51 弾性押圧手段,

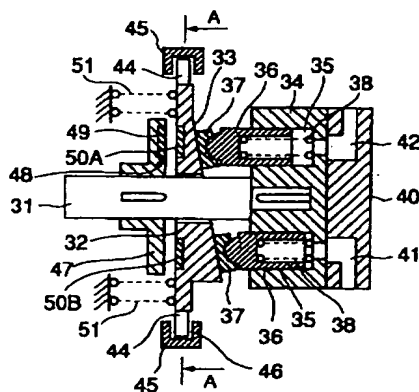
【図 1】



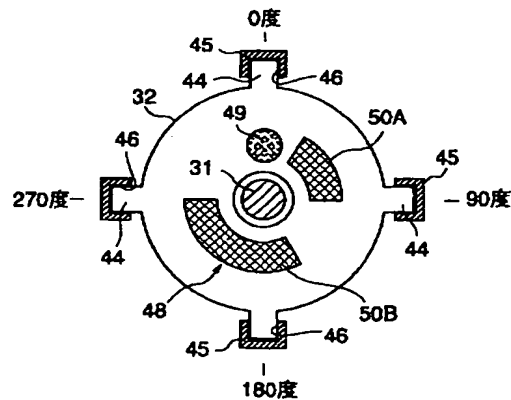
【図 2】



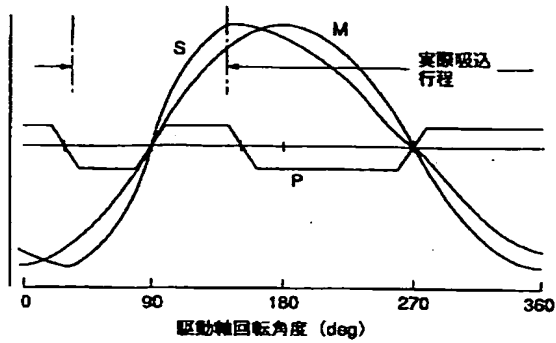
【図 3】



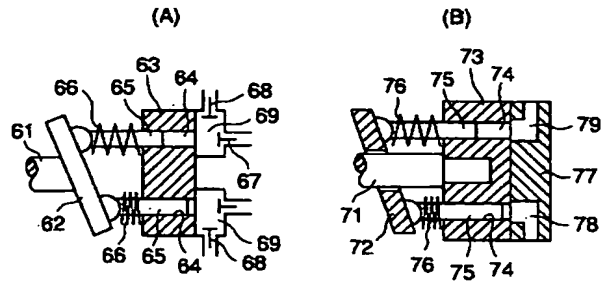
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 瀧川 武相
神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社
日本気化器製作所内

(72) 発明者 大野 博正
神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社
日本気化器製作所内

(72) 発明者 山口 真也
神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社
日本気化器製作所内

(72) 発明者 田沼 正義
神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社
日本気化器製作所内

(72) 発明者 布川 剛史
神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社
日本気化器製作所内

(72) 発明者 葛間 俊徳
神奈川県厚木市上依知3029番地 株式会社
日本気化器製作所内

Fターム(参考) 3H070 AA01 BB04 CC21 CC37 DD61
DD92
3H075 AA02 BB03 BB30 CC12 CC36
DB23 DB27